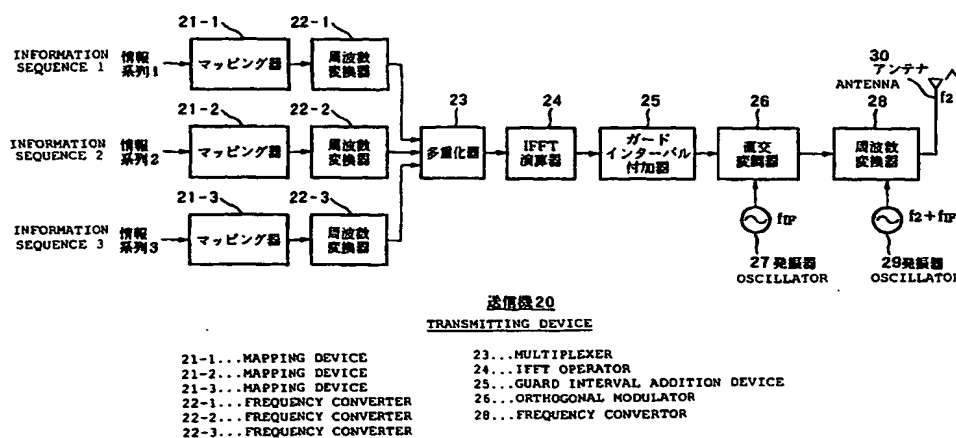




(51) 国際特許分類7 H04J 11/00	A1	(11) 国際公開番号 WO00/52861
		(43) 国際公開日 2000年9月8日(08.09.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01349		
(22) 国際出願日 2000年3月6日(06.03.00)		
(30) 優先権データ 特願平11/57468 1999年3月4日(04.03.99)	JP	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 岡田隆宏(OKADA, Takahiro)[JP/JP] 池田康成(IKEDA, Yasunari)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 佐藤隆久(SATO, Takahisa) 〒111-0052 東京都台東区柳橋2丁目4番2号 宮木ビル4階 創造国際特許事務所 Tokyo, (JP)		
(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)		
添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title: TRANSMITTING DEVICE AND METHOD, AND PROVIDING MEDIUM

(54) 発明の名称 送信装置および方法、並びに提供媒体



(57) Abstract

A transmitting device capable of preventing the influence from adjacent channels without providing a guard band. An information sequence (1) inputted to a mapping device (21-1) in the transmitting device is mapped to prescribed signal points by QAM modulation, then outputted to a frequency converter (22-1). The frequency converter (22-1) executes frequency conversion according to the central frequency of the inputted signal, and outputs the signal to a multiplexer (23). The other information sequences are subjected to the processing identical to that of the information sequence (1), and outputted to the multiplexer (23). The multiplexer (23) multiplexes a plurality of inputted signals. An IFFT operator (24) applies inverse Fourier transform to all the multiplexed signals at once. The inverse Fourier transformed signals are orthogonally modulated by an orthogonal modulator (26), converted into signals in the RF band, and sent from an antenna (30).

(57)要約

ガードバンドを設けなくとも隣接チャンネルからの影響を防止できる送信装置。送信装置内のマッピング器 2 1 - 1 に入力された情報系列 1 は、Q A M変調などにより所定の信号点にマッピングされ、周波数変換器 2 2 - 1 に出力される。周波数変換器 2 2 - 1 は、入力された信号の中心周波数に応じた周波数変換を施し、多重化器 2 3 に出力する。他の情報系列は上記情報系列 1 と同様の処理が施され、多重化器 2 3 に出力される。多重化器 2 3 は、入力された複数の信号を多重化し、IFFT演算器 2 4 はその多重化された信号を一括して逆フーリエ変換する。逆フーリエ変換された信号は、直交変調器 2 6 により直交変調され、さらに周波数変調器 2 8 により、R F 帯域の信号に変換され、アンテナ 3 0 により送信される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TF	トランス
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	TZ	タンザニア
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラヴィア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

送信装置および方法、並びに提供媒体

技 術 分 野

本発明は送信装置および送信方法、並びにその方法を提供する提供媒体に関し、特に、ガードバンドを設けなくても受信側において隣接チャンネルの影響を受けずに希望チャンネルの信号が復調できるようにする送信装置および方法、並びに提供媒体関する。

背 景 技 術

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 伝送方式はマルチパス妨害に対して耐性のあることから、地上波を用いたデジタル伝送に適した伝送方式として知られている。

OFDM伝送方式を用いた伝送を行う場合、隣接するチャンネルの混信を防ぐため、たとえば、図1に示すように、各チャンネルは所定量の周波数間隔（ガードバンド）をあけて配置されている。図1においては、チャンネル1（ $ch1$ ）の中心周波数を f_1 、チャンネル2（ $ch2$ ）の中心周波数を f_2 、チャンネル3（ $ch3$ ）の中心周波数を f_3 とし、各チャンネル間に、ガードバンドが設けられている例を示している。

図2は、図1に図解したガードバンドが設けられた信号を送信する送信機1の構成を示すブロック図である。図2に示した送信機1は、 $ch1 \sim ch3$ の3チャンネル分の信号を送信する場合の構成を示している。

マッピング器2-1に入力された $ch1$ の情報系列1は、所定の符号化方式、例えば、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) や16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) などの変調信号点に割り当てられ、IFFT (Inversed Fast

Fourier Transform) 演算器 3-1 に出力される。IFFT 演算器 3-1 は、入力された変調信号点を逆フーリエ変換してガードインターバル付加器 4-1 に出力する。ガードインターバル付加器 4-1 は、入力された信号に、ガードインターバルを付加し、直交変調器 5-1 に出力する。直交変調器 5-1 は、発振器 6-1 により発振された周波数 f_{IF} の搬送波を用いて、入力された信号を直交変調し、周波数変換器 7-1 に出力する。周波数変換器 7-1 は、発振器 8-1 により発振された、チャンネル 1 の中心周波数 f_1 と中間周波数 f_{IF} との和の周波数 $f_1 + f_{IF}$ の搬送波と入力された信号とを乗算し、チャンネル 1 の中心周波数 f_1 の RF 帯域の信号に変換し、アンテナ 9-1 により送信させる。

ch 2 の情報系列 2 はマッピング器 2-2 に、ch 3 の情報系列 3 はマッピング器 2-3 に、それぞれ入力され、それぞれ対応する装置により、上述した情報系列 1 と同様の処理が施されることにより、それぞれ中心周波数 f_2 の RF 帯域の信号と、中心周波数 f_3 の RF 帯域の信号とにされる。

このようにして生成された 3 チャンネル分の信号は、図 1 に示したように、各チャンネル間にガードバンドが設けられることにより、受信側において、希望のチャンネルを検出する際に、その希望のチャンネルに隣接するチャンネルの影響を受けないようにされている。

上述したように、ガードバンドは、希望のチャンネルに隣接するチャンネルの影響を受けないように設けられているが、ガードバンドを設けると周波数利用効率が低下することになり、周波数の有効利用の点からは好ましくない。しかしながら、ガードバンドを設けなかったり、その間隔を狭くすると、隣接チャンネルからの影響が発生し、受信時の S/N の劣化を伴うといった課題があった。

発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ガードバンドを設けずとも、受信側において隣接チャンネルからの影響を受けずに希望のチャンネルを

復調できるような信号を送信することにより、周波数利用効率を向上させることを目的とする。

本発明の送信装置は、 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当て手段と、 N 個の割り当て手段から出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換手段と、 N 個の変換手段から出力された信号を多重化する多重化手段と、多重化手段により多重化された信号をOFDM信号に変調する変調手段と、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信手段とを含むことを特徴とする。

本発明の送信方法は、 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当てステップと、 N 個の割り当てステップから出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換ステップと、 N 個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

本発明の送信方法を提供する提供媒体は、 N 個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる N 個の割り当てステップと、 N 個の割り当てステップから出力された N 個の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する N 個の変換ステップと、 N 個の変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップと、多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと、OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップとを含む処理を送信装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

本発明の送信装置、送信方法、および提供媒体においては、 N 個のチャンネルの情報が、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てられ、それらの信号点が、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換され、それらの N 個の信号

が多重化され、OFDM信号に変調される。

また、本発明によれば、送信装置と受信装置が無線回線を介して無線接続された通信システムであって、(a) 前記送信装置は、複数のチャンネルの情報を、それぞれ独立に複素平面上の信号点に割り当てる複数の割り当て手段と、前記複数の割り当て手段から出力された複数の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する複数の周波数変換手段と、前記複数の周波数変換手段から出力された複数の信号を多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化された信号をOFDM信号に変調する変調手段と、前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信手段とを含み、(b) 前記受信装置は、前記送信装置の送信手段から送信された信号を受信する受信手段と、受信手段で受信した信号を、中間周波数の信号に変換する周波数変換手段と、周波数変換された信号から、選択されたチャンネルに応じた周波数のみ抽出する周波数信号選択手段と、選択された周波数信号を、中間周波数信号を用いて直交復調して複素座標系で規定される直交するI信号とQ信号とを抽出する直交復調手段と、該直交復調された信号を時系列信号に復調する復調手段とを含む、通信システムが提供される。

図面の簡単な説明

図1はガードバンドについて説明する図である。

図2は従来の送信機の一例の構成を示すブロック図である。

図3は本発明の実施の形態としての送信機の一実施の構成を示すブロック図である。

図4は図3の送信機から送信される信号を説明する図である。

図5はガードインターバルについて説明する図である。

図6は図3の周波数変換器の構成を示すブロック図である。

図7はOFDMのサブキャリアについて説明する図である。

図 8 は本発明の実施の形態としての受信機の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態としての送信機の一実施の形態の構成を示すブロック図である。図 3 に示した送信機 20 は、多重チャンネル数を 3 チャンネルとした場合を示している。

送信機 20 には、マッピング器 21-1 と周波数変換器 22-1 との第 1 の直列回路と、マッピング器 21-2 と周波数変換器 22-2 との第 2 の直列回路と、マッピング器 21-3 と周波数変換器 22-3 との第 3 の直列回路とが並列に設けられている。さらに送信機 20 には、多重化器 23 と、IFFT 演算器 24 と、ガードインターバル付加器 25 と、直交変調器 26 と、第 1 の局部発振器 27 と、周波数変換器 28 と、第 2 の局部発振器 29 を有する。

送信機 20 から送信される信号は、図 4 に示したように、チャンネル 1 (ch1) ~ ch3 の信号が、ガードバンドを設けずに配置されている。ch1 ~ ch3 の中心周波数は、それぞれ f_1 , f_2 , f_3 とする。

マッピング器 21-1 には ch1 の情報系列 1 が入力され、マッピング器 21-2 には ch2 の情報系列 2 が入力され、マッピング器 21-3 には ch3 の情報系列 3 が入力されされる。マッピング器 21-1 ~ 21-3 は、それぞれ入力された情報系列 1 ~ 3 を、所定の符号化方式に従って符号化し、それぞれ対応する周波数変換器 22-1 ~ 22-3 に出力する。マッピング器 21-1 ~ 21-3 におけるマッピング処理の詳細は後述する。周波数変換器 22-1 ~ 22-3 は、入力された信号を後述するように周波数変換し、それぞれ多重化器 23 に出力する。

多重化器 23 は、周波数変換器 22-1 ~ 22-3 から入力された信号を多重化し、IFFT 演算器 24 に出力する。

IFFT演算器 24 は、入力された多重化された 3 チャンネル分の信号を一括して逆フーリエ変換 (OFDM変調) し、ガードインターバル付加部 25 に出力する。

ガードインターバル付加部 25 は、入力された信号に、ガードインターバルを付加する。

OFDM変調方式では、図 5 に示すように、例えば、16QAM などを用いて変調された変調波としての複数の搬送波 $1 \sim k$ が加え合わされることにより送信信号が生成される。

送信シンボル期間は、ガードインターバルと有効シンボル期間とから構成される。このガードインターバルは、マルチパス (ゴーストまたはフェージング) による影響を軽減するために設けられた信号期間であり、有効シンボル期間の信号波形の一部を巡回して繰り返したものである。

ガードインターバル付加部 25 から出力された信号は、直交変調器 26 に入力される。直交変調器 26 は、発振器 27 で発振された中間周波数 f_{IF} の搬送波を用いて入力された信号を直交変調し、周波数変換器 28 に出力する。

周波数変換器 28 は、発振器 29 により発振された、チャンネル 2 の中心周波数 f_2 と中間周波数 f_{IF} との和の周波数 ($f_2 + f_{IF}$) の搬送波と入力された信号とを乗算し、チャンネル 2 の中心周波数 f_2 の RF 帯域の信号に変換する。

このようにして生成された 3 チャンネル分の信号が多重化された中心周波数 f_2 の信号は、アンテナ 30 により送信される。

ch1 の情報系列 1 は、マッピング器 21-1 により、例えば、QPSK や 16QAM といった符号化方式に従って、直交する I 軸と Q 軸とによって規定される直交座標空間の信号点にマッピングされる。マッピングされた情報系列 1 の信号は、周波数変換器 22-1 に出力される。

周波数変換器 22-1 は、入力された信号をチャンネルの中心周波数に応じて、この場合、ch1 なので、中心周波数 f_1 に応じて、周波数変換する。

図 6 は、周波数変換器 22-1 の構成を示すブロック図である。なお、周波数

変換器 22-2, 22-3 も同様の構成とされており、その動作も同様なので、ここでは、周波数変換器 22-1 を例に挙げて説明する。マッピング器 21-1 から出力された信号点の座標値を (I, Q)、周波数シフト量を Δf 、ガードインターバル長を ΔT として表す。周波数シフト量 Δf は、各チャンネルの中心周波数と、多重化される 3 チャンネルの中心周波数との差分をとったものである。たとえば、チャンネル 1 用の周波数変換器 22-1 の周波数シフト量 Δf は $f_1 - f_2$ であり、チャンネル 2 用の周波数変換器 22-2 の周波数シフト量 Δf は $f_2 - f_2 (= 0)$ であり、チャンネル 3 用の周波数変換器 22-3 の周波数シフト量 Δf は $f_3 - f_2$ である。

マッピング器 21-1 から出力された信号点 (I, Q) は、移相器 41 に入力され、周波数シフト量 Δf とガードインターバル長 ΔT は、移相角発生器 42 に入力される。移相角発生器 42 は、次式 (1) に基づいて、移相角 θ を発生する。

$$\text{移相角 } \theta = f(\Delta f, \Delta T) = 2\pi \Delta f (T + \Delta T) \quad \dots (1)$$

式 (1) において、記号 T は OFDM 信号の有効シンボル期間である。従って、(T + ΔT) は、送信シンボル期間である。

移相角発生器 42 により発生された移相角 θ は、加算器 43 に出力され、累加算される。加算器 43 は、入力された移相角 θ と 1 OFDM 信号 (1 OFDM シンボル) 前の移相角 θ とを加算することにより、累加算された移相量 θ' を、移相器 41 に出力する。移相器 41 は、加算器 43 から入力された移相量 θ' を、次式 (2) に代入することにより、信号点 (I, Q) を移相 (位相シフト) し、周波数変換された信号点 (I', Q') を算出する。

$$\begin{pmatrix} I' \\ Q' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta' & -\sin \theta' \\ \sin \theta' & \cos \theta' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I \\ Q \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

周波数変換器 22-1 により、周波数変換された信号は、多重化器 23 に出力される。

情報系列 2 は、マッピング器 21-2 と周波数変換器 22-2 により、情報系列 3 は、マッピング器 21-3 と周波数変換器 22-3 により、それぞれ上述した情報系列 1 と同様の処理が行われ、多重化器 23 に入力される。

多重化器 23 は、周波数変換器 22-1 ~ 22-3 から入力された信号を、それぞれのチャンネル配置に従い多重化する。多重化器 23 により周波数多重された 3 チャンネル分の信号は、IFFT 演算器 24 により一括して逆フーリエ変換 (OFDM 変調) される。図 7 に、多重化された OFDM ベースバンド信号を示す。ch 1 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数 $f_1 - f_2$ に、ch 2 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数 0 に、ch 3 の OFDM ベースバンド信号は、中心周波数 $(f_3 - f_2)$ に、それぞれ周波数変換され、周波数多重されている。

IFFT 演算器 24 により逆フーリエ変換された信号は、ガードインターバル付加器 25 によりガードインターバルが付加され、直交変調器 26 に出力される。

直交変調器 26 は、入力した信号を発振器 27 が発振した周波数 f_{IF} の搬送波と乗算することにより直交変調し、周波数変換器 28 に出力する。

周波数変換器 28 は、直交変調された信号と、発振器 29 により発振された周波数 $(f_2 + f_{IF})$ の信号を乗算することにより、中心周波数が f_2 の送信周波数に変換し、RF 帯域の信号をアンテナ 30 により送信させる。

このように、複数の情報系列の信号点を、周波数領域で周波数変換して周波数多重化し、一括して OFDM 変調することにより、変調された全ての情報系列は、OFDM の直交条件を満たすので、隣接チャンネルによる干渉妨害を防ぐために設けられていたガードバンドを設ける必要がなくなり、もって、周波数利用の効率を高くすることが可能となる。

送信機 20 により送信された RF 帯域の信号は、図 8 に示すような受信装置 50 により受信され、復調される。送信機 20 より送信された中心周波数が f_2 で

、ch1～ch3の3チャンネルが多重化された信号は、受信機50のアンテナ51により受信される。アンテナ51により受信された信号は、周波数変換器52に入力される。

周波数変換器52は、入力された信号から発振器53が発振する信号を用いて所望とされる信号を抽出する。発振器53は、ユーザにより選択されたチャンネルに応じた周波数の信号を周波数変換器52に供給する。すなわち、ユーザがチャンネル1を選択した場合、周波数($f_1 + f_{IF}$)の信号を、チャンネル2の場合、周波数($f_2 + f_{IF}$)の信号を、チャンネル3の場合、周波数($f_3 + f_{IF}$)の信号を、周波数変換器52に供給する。周波数変換器52は、発振器53から供給された信号を用いて、RF帯域の信号を中間周波数帯域の信号に変換し、フィルタ54に出力する。

フィルタ54は、入力された中間周波数帯域に変換された信号から、ユーザが選択したチャンネルに対応する信号以外の信号を除去し、直交復調器55に出力する。直交復調器55は、発振器56が発振する中間周波数 f_{IF} の信号を用いて、入力された信号を直交復調し、I信号とQ信号とを抽出し、FFT演算器57に出力する。FFT演算器57は、入力されたI信号とQ信号に対してフーリエ変換(OFDM復調)を実行してユーザが選択したチャンネルに対応する情報系列を図示されていない表示デバイスなどに出力する。

上述した実施の形態においては、多重化するチャンネル数を3チャンネルとしたが、3チャンネルに限らず、さらに多くのチャンネルを多重化するようにしてもよい。

上述した送信機20、および／または、受信機50における信号処理の全てまたは一部は、たとえば、送信機20、および／または、受信機50をコンピュータで実現し、信号処理するプログラムをコンピュータで実行させることにより、達成することもできる。なお、コンピュータとしては、マイクロコンピュータ、高速演算プロセッサ、たとえば、デジタル信号プロセッサ(DSP)などの装

置も含み、そのようなコンピュータで、たとえば、ROMなどの記録媒体に記録させた信号処理プログラムを実行させる。この場合、ROMは送信処理プログラムを提供する提供媒体である。

もちろん、上述した送信機20、および／または、受信機50における信号処理は、電子回路のみ、または、電子回路とコンピュータとの組み合わせによる回路によって実現することもできる。

本明細書中において、上記処理を実行するコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体には、磁気ディスク、CD-ROMなどの情報記録媒体の他、インターネット、デジタル衛星などのネットワークによる伝送媒体も含まれる。

産業上の利用可能性

以上の如く本発明に記載の送信装置、送信方法、および提供媒体によれば、N個のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当て、その信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換し、それらのN個の信号を多重化しOFDM信号に変調するようにしたので、ガードバンドを設けなくても隣接チャンネルからの影響を受けずに希望のチャンネルの信号を得ることが可能となる。

請求の範囲

1. 複数のチャンネルの情報を、それぞれ独立に複素平面上の信号点に割り当てる複数の割り当て手段と、

前記複数の割り当て手段から出力された複数の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する複数の周波数変換手段と、

前記複数の周波数変換手段から出力された複数の信号を多重化する多重化手段と、

前記多重化手段により多重化された信号をOFDM信号に変調する変調手段と

前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信手段と
を含む送信装置。

2.

前記割り当て手段はそれぞれ、入力された情報系列を、所定の符号化方式に従って符号化し、直交するI軸とQ軸とによって規定される複素平面の直交座標空間の信号点にマッピングするマッピング手段を有する、

請求項1または2記載の送信装置。

3.

前記マッピング手段のそれぞれは、QPSK、または、種々のQAMによる符号化方式に従って前記入力された情報をマッピングする

請求項2記載の送信装置。

4. 前記周波数変換手段それぞれ、前記送信手段が送信するRF帯域の信号の中心周波数と前記チャンネルの中心周波数とのシフト量と、ガードインターバル長に基づく移相角を累加算して求められる移相量に基づいて周波数変換する

請求項1～3いずれか記載の送信装置。

5.

前記複数の周波数変換手段それぞれは、

周波数シフト量およびガードインターバル長を入力して、これら入力した周波数シフト量およびガードインターバル長と、OFDM信号の有効シンボル期間とで規定される移相角を発生する移相角発生器と、

該移相角発生器で発生した移相角と1 OFDM信号前の移相角 θ とを加算する加算器と、

対応する前記割り当て手段からの割り当て信号を、前記加算器からの加算結果に応じて、位相をずらす移相器と

を有する、請求項4記載の送信装置。

6.

前記移相角発生器は、下記式に基づいて、前記移相角を発生する

$$\text{移相角 } \theta = 2 \pi \Delta f (T + \Delta T)$$

ただし、 Δf は周波数シフト量であり、

ΔT はガードインターバル長であり、

T はOFDM信号の有効シンボル期間である

請求項5記載の送信装置。

7.

前記移相器は、前記加算器から入力された移相量 θ' を、次式に代入することにより、割り当て手段から入力された前記複素平面の直交座標における信号点を移相して、周波数変換された信号点を生成する

$$\begin{pmatrix} I' \\ Q' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta' & -\sin \theta' \\ \sin \theta' & \cos \theta' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I \\ Q \end{pmatrix}$$

請求項6記載の送信装置。

8、複数のチャンネルの情報を、それぞれ複素平面上の信号点に割り当てる割り当てステップと、

前記複数の割り当てステップから出力された複数の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する周波数変換ステップと、

前記周波数変換ステップから出力された複数の周波数変換信号を多重化する多重化ステップと、

前記多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステップと、

前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップとを含む、送信方法。

9.

送信装置と受信装置が無線回線を介して無線接続された通信システムであって、

前記送信装置は、

複数のチャンネルの情報を、それぞれ独立に複素平面上の信号点到に割り当てる複数の割り当て手段と、

前記複数の割り当て手段から出力された複数の信号点を、それぞれのチャンネルの中心周波数に基づき周波数変換する複数の周波数変換手段と、

前記複数の周波数変換手段から出力された複数の信号を多重化する多重化手段と、

前記多重化手段により多重化された信号をOFDM信号に変調する変調手段と、

前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信手段とを含む、

前記受信装置は、

前記送信装置の送信手段から送信された信号を受信する受信手段と、

受信手段で受信した信号を、中間周波数の信号に変換する周波数変換手段と、

周波数変換された信号から、選択されたチャンネルに応じた周波数のみ
抽出する周波数信号選択手段と、

選択された周波数信号を、中間周波数信号を用いて直交復調して複素座
標系で規定される直交する I 信号と Q 信号とを抽出する直交復調手段と、

該直交復調された信号を時系列信号に復調する復調手段と
を含む、

通信システム。

10. 複数のチャンネルの情報をそれぞれ複素平面上の信号点に割り当てる割
り当てステップと、

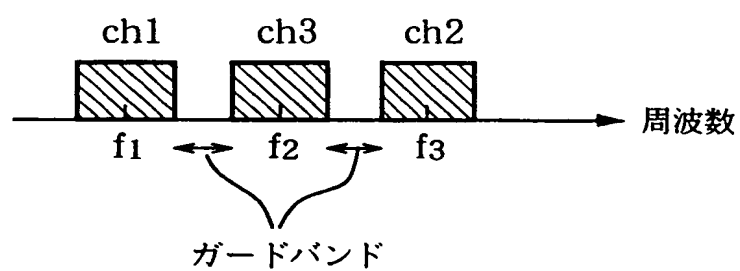
前記割り当てステップから出力された複数の信号点を、それぞれのチャン
ネルの中心周波数に基づき周波数変換する周波数変換ステップと、

前記周波数変換ステップから出力された信号を多重化する多重化ステップ
と、

前記多重化ステップで多重化された信号をOFDM信号に変調する変調ステッ
プと、

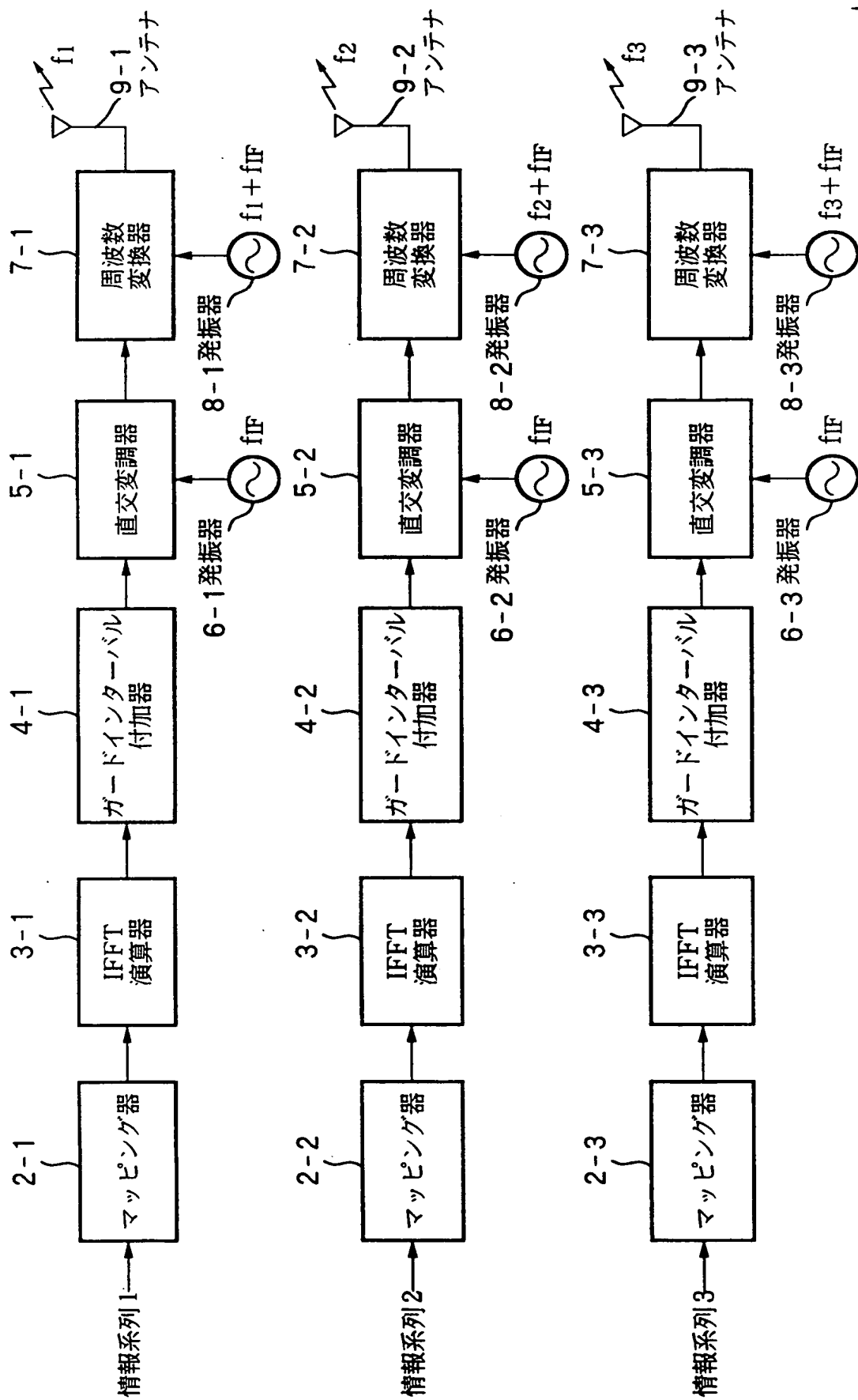
前記OFDM信号をRF帯域の信号に変換して送信する送信ステップと
を含む処理を送信装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログ
ラムを提供する
提供媒体。

FIG. 1



This Page Blank (uspto)

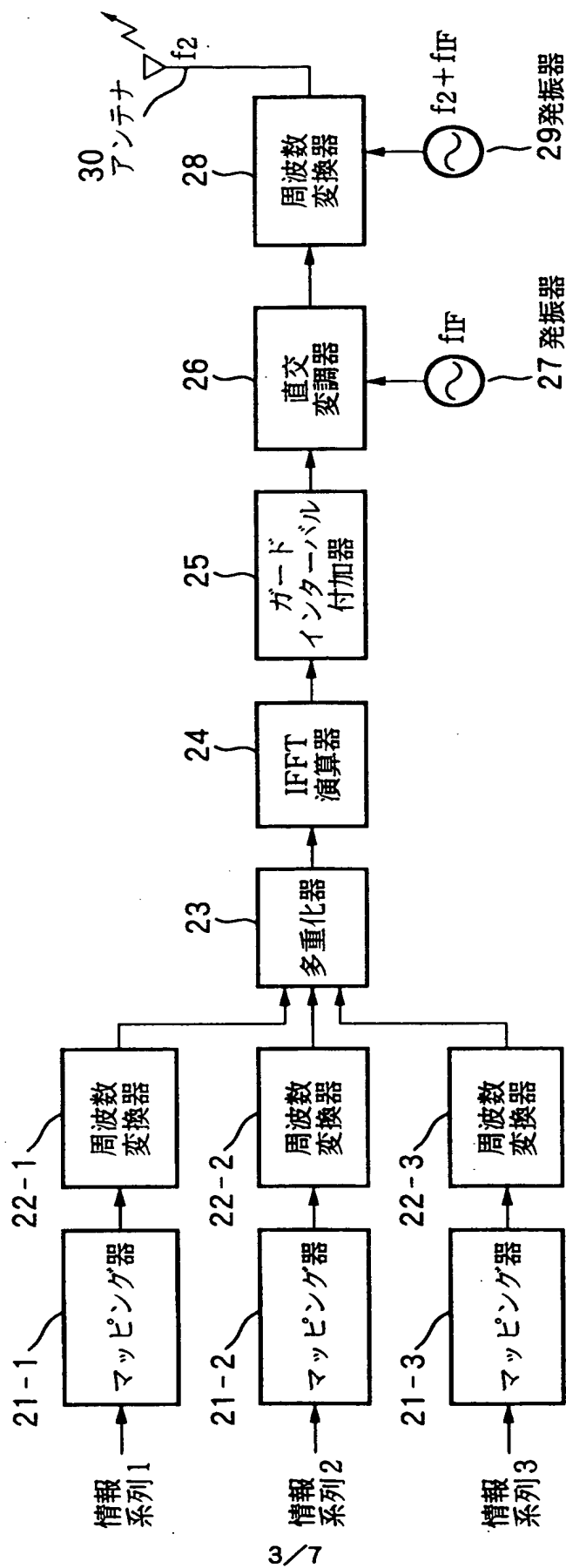
FIG.2



送信機 1

This Page Blank (uspto)

FIG.3



送信機 20

This Page Blank (uspto)

FIG.4

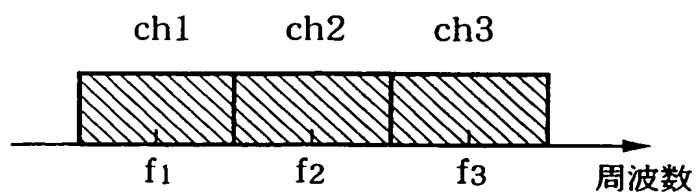
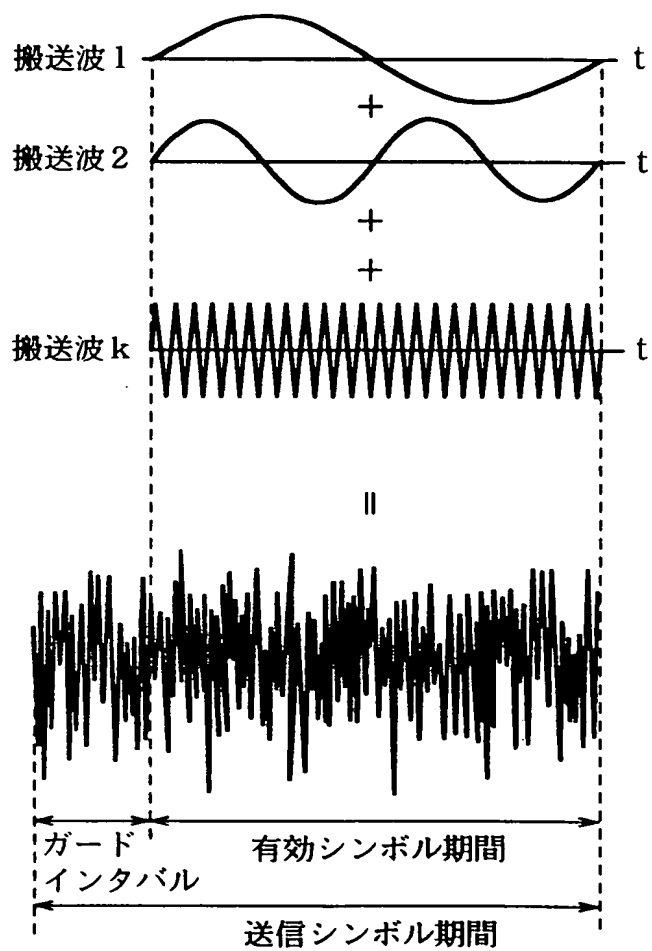
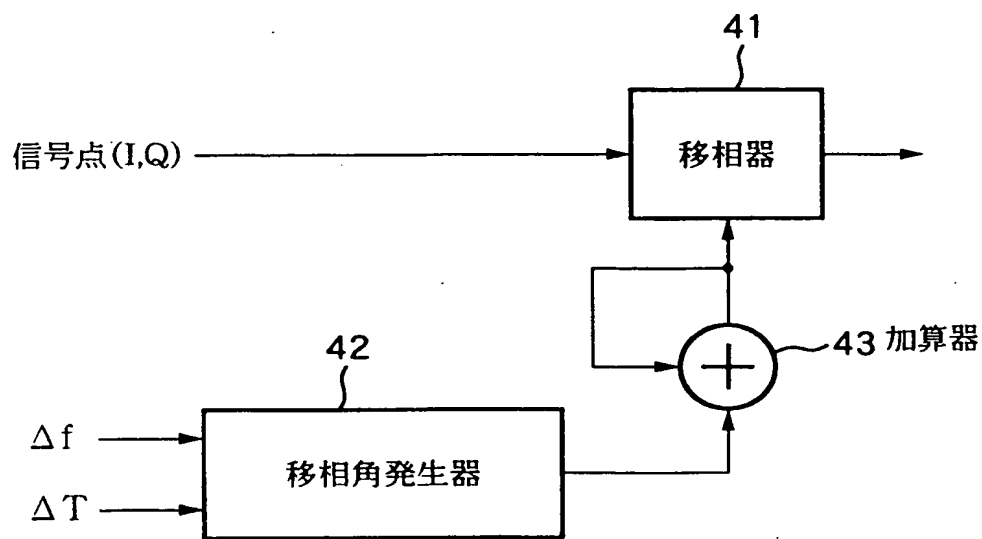


FIG.5



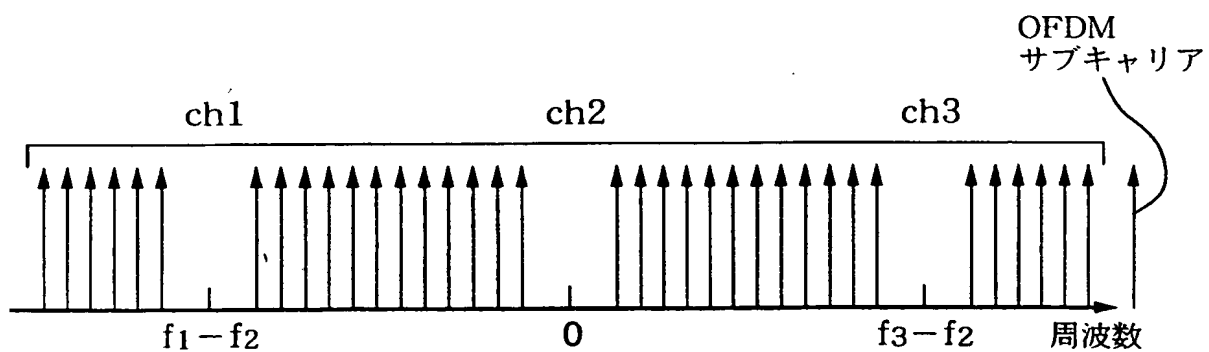
This Page Blank (uspto)

FIG. 6



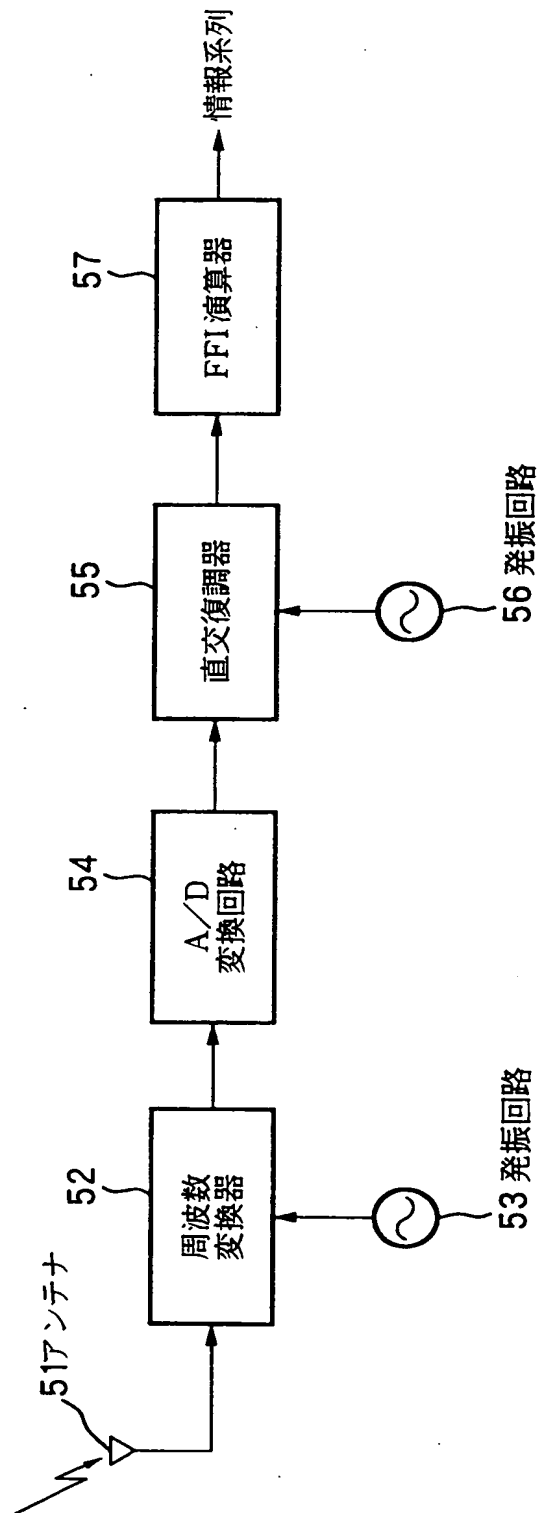
周波数交換器 22-1

FIG. 7



This Page Blank (uspto)

FIG.8



受信機 50

This Page Blank (uspto)

符号リスト

- 2 0 …送信機
- 2 1 - 1, 2 1 - 3 …マッピング器
- 2 2 - 1, 2 2 - 3 …周波数変換器
- 2 3 …多重化器
- 2 4 …IFFT演算器
- 2 5 …ガードインターバル付加器
- 2 6 …直交変調器
- 2 8 …周波数変換器
- 4 1 …移相器
- 4 2 …移相角発生器
- 4 3 …加算器

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-8774, A (NEC Corporation), 10 January, 1997 (10.01.97), page 3, left column, lines 12 to 28; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 8-10
A		4-7
A	JP, 11-17644, A (Toshiba Corporation), 22 January, 1999 (22.01.99), page 3, left column, lines 27 to 47; page 6, right column, lines 8 to 21; Figs. 5, 7 (Family: none)	1-10
A	EP, 786890, A2 (SONY CORPORATION), 30 July, 1997 (30.07.97), FIG.2, FIG.3 & JP, 9-205411, A (Sony Corporation), 05.August.1997(05.08.97), Figs. 1, 2 & AU, 710869, B	1-10
A	JP, 7-283801, A (NIPPON HOSO KYOKAI), 27 October, 1995 (27.10.95), page 4, left column, line 49 to right column, line 40; Fig. 4 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 May, 2000 (18.05.00)Date of mailing of the international search report
30.05.00Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01349

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-321765, A (NIPPON HOSO KYOKAI), 08 December, 1995 (08.12.95), page 4, left column, line 49 to right column, line 43; Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP, 10-336140, A (NIPPON HOSO KYOKAI), 18 December, 1998 (18.12.98), page 4, right column, line 7 to page 5, right column, line 36; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000

日本国公開実用新案公報 1971-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-8774, A (日本電気株式会社), 10. 1月. 1997 (10. 01. 97), 第3頁左欄第12行目-第28行目, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 8-10
A		4-7
A	JP, 11-17644, A (株式会社東芝), 22. 1月. 1999 (22. 01. 99), 第3頁左欄第27行目-第47行目, 第6頁右欄第8行目-第21行目, 第5図、第7図 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 18. 05. 00

国際調査報告の発送日 30.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP, 786890, A2 (SONY CORPORATION), 30. 7月. 1997 (30. 07. 97), FIG. 2, FIG. 3 & JP, 9-205411, A (ソニー株式会社), 05. 8月. 1997 (05. 08. 97), 第1図, 第2図 & AU, 710869, B	1-10
A	JP, 7-283801, A (日本放送協会), 27. 10月. 1995 (27. 10. 95), 第4頁左欄第49行目-右欄第40行目, 第4図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 7-321765, A (日本放送協会), 08. 12月. 1995 (08. 12. 95), 第4頁左欄第49行目-右欄第43行目, 第1図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 10-336140, A (日本放送協会), 18. 12月. 1998 (18. 12. 98), 第4頁右欄第7行目-第5頁右欄第36行目, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-10